



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

*Физический факультет*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИКА**

Кафедра физической электроники

Образовательная программа

06.03.01- Биология

Профили подготовки:

Общая биология

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Форма обучения:


Очно-заочная

Статус дисциплины:

Базовая

Махачкала, 2021год

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по *направлению подготовки 06.03.01- Биология*, от «07» августа 2020г. №920.

Разработчик: кафедра физической электроники, Гасанова Р.Н., к.ф. м.н., доцент 

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от «21» мая 2021 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой  Омаров О.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «\_30\_» июня 2021 г., протокол №\_10\_.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«\_9\_» июля 2021 г.  Гасангаджиева А.Г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физика» входит в базовую, часть образовательной программы бакалавриата по направлению **06.03.01- Биология**.

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Содержательное наполнение дисциплины направлено на формирование естественнонаучного мировоззрения и создание единой научной картины окружающего мира, обусловлено задачами, которые рассматриваются в дисциплинах естественнонаучного цикла, и необходимостью установления внутрипредметной и межпредметных связей.

В основу программы положены принципы фундаментальности, интегрированности и дополнительности. Лабораторно-практические занятия не дублируют лекции, а содержат материал, ориентированный на практическое овладение физическими методами исследования. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим основам физических знаний.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общепрофессиональных*: ОПК-6; *профессиональных*: ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме: контрольная работа, коллоквиум и пр.) и промежуточный контроль в форме зачета, экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе 216 в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточн ой аттестации
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лекц ии		Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации			
4,5	216	22	20	20	36		118	экзамен

## 1. Цели освоения дисциплины

Настоящая программа по дисциплине "**Физика**" предназначена для подготовки специалистов по направлению биология (профили - биология и биохимия) в соответствии с требованиями, отраженными в федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения. Особенность программы состоит в более фундаментальном характере изложения дисциплины с целью не только сообщения студентам определенной суммы конкретных сведений, но и формирования у них физического мировоззрения как базы общего естественнонаучного и развития соответствующего способа мышления.

В условиях интенсивного научно-технического прогресса и требования резкого повышения уровня естественнонаучного образования требует изучение дисциплин, составляющих фундамент современного учения об окружающем мире.

Изучение физики расширяет общий кругозор, развивает критический подход к анализу не только явлений в живой и неживой природе, но и закономерностей развития общества.

Постоянное оперирование моделями при изучении физики вырабатывает способность к абстрактному мышлению, выделению в том или ином явлении главного, а широкое применение математического аппарата приучает к строгому научному методу. Современный специалист любого профиля встречается в своей практике с большим числом разнообразных механизмов, приборов и методов исследования. Понять принципы действия большинства из них невозможно без общефизической подготовки.

При прохождении курса физики идеи классической и современной физики рассматриваются в комплексе. Изучение теоретических вопросов физики, которые в основном сосредоточены в лекционном курсе, дополняются работой студентов в физической лаборатории, на семинарах, самостоятельной работой, а также участием в кружках.

**Цель дисциплины:** формирование у студентов системы знаний по общей классической (доквантовой, нерелятивистской) физике, в частности, по механике, молекулярной физике, электромагнетизму и оптике, по строению атома и твердых тел, по связи между математикой и физикой, использовании математических методов в естествознании, а также умений качественно и количественно анализировать ситуации, формирование умений решать задачи и ставить простейший эксперимент, использовать компьютер для математического моделирования процессов, необходимых

для понимания и дальнейшего изучения различных областей естествознания.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать понимание роли физики в естественнонаучном образовании специалиста;
- показать интеграцию физико-математических знаний и роль математики в формировании базовых знаний по физике;
- ознакомить с основными понятиями, определениями, величинами и единицами их измерения;
- обеспечить усвоение основных принципов описания явлений и процессов: уравнений движения, полей сил, уравнений состояния;
- сформировать представление о законах сохранения в физике;
- дать общее представление о различии описания двух типов объектов природы – корпускулярных и волновых;
- ознакомить с решением уравнений движения на компьютере;
- сформировать основные умения и навыки работы с измерительными инструментами и приборами, обработки результатов лабораторных работ и их анализа, решения прикладных задач, применения физических законов для объяснений природных процессов и явлений.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть Блока 1 (общеобразовательный модуль) образовательной программы (ФГОС ВО) бакалавриата по направлению **06.03.01- Биология. Для изучения дисциплины «Физика» студент должен знать:** основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальные уравнения; численные методы; вероятность и статистику; случайные процессы; статистическое оценивание и проверку гипотез; статистические методы обработки экспериментальных данных; математические методы в биологии. Понятие информации; программные средства организации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; языки программирования.

### **Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП (дисциплинами, модулями, практиками)**

Являясь самостоятельной учебной дисциплиной, курс физики, не оторван от других дисциплин. Наоборот, существует междисциплинарная связь. Например, история физики, как науки, дает много прекрасных примеров такого рода.

Изучение строения вещества в курсе физики подводит к пониманию строения и способов исследования крупных биомолекул, фундаментальных положений молекулярной биологии, генетического кода и т.д. Это сближает курс физики и курсы общей биологии и генетики.

Ниже следуют некоторые разъяснения, которые являются важными для понимания того, какие чисто физические моменты особенно отмечаются при прохождении того или иного раздела.

В теме "*Кинематика*" показывается многообразие используемых в физике систем координат, как происходит переход от описания движения простейшего тела - материальной точки - к описанию поведения сложных систем.

Важнейшей частью "*Динамика*" являются разбор уравнения движения в ньютоновской форме в декартовой системе координат и демонстрация его решения на ряде простых примеров: замедление движения материальных точек под действием сухого и вязкого трения и т.д. Элементарных знаний по математическому анализу, которыми студенты обладают, для этого вполне достаточно.

При формулировании закона сохранения импульса надо подчеркнуть, что этот закон является более общим, чем третий закон Ньютона, и выполняется, в частности, и в квантовой механике, где понятие силы теряет свой смысл. Следует также обратить внимание на то, что введение физической величины - импульс - позволяет записать дифференциальные уравнения движения как для малых, так и для больших скоростей в единой форме.

При изучении раздела "*Колебания и волны*" подчеркивается распространение этого вида движения в живой природе, приведя достаточное число примеров (частота шага человека, животного и т.д.).

В разделе "*Элементы термодинамики*" следует уделить особое внимание термодинамике открытых систем, что является принципиально важным для понимания жизнедеятельности живых организмов и их взаимоотношения с окружающей средой. Здесь надо достаточно подробно остановиться на сфере применимости второго начала термодинамики к живым организмам, на теореме Пригожина, на естественном внедрении физических взглядов в биологию.

За основу изложения раздела "*Электрические и магнитные явления*" берется интегральные уравнения Максвелла для вакуума. Вначале вводится формула Гаусса, опираясь на закон Кулона для взаимодействия точечных зарядов. После этого отмечается, что формула Гаусса является более общей, так как сохраняется и в динамике. Непосредственно как результат

опытов Фарадея можно ввести и уравнение о циркуляции вектора напряженности магнитного поля и др. Практика показывает, что после этого постулирование даже полной системы уравнений Максвелла уже не вызывает затруднений для восприятия их студентами. Появление магнитного поля следует рассматривать с релятивистской точки зрения.

Основное внимание в теме "*Электродинамика*" следует уделить изучению эффектов, связанных с движением зарядов и переменными электрическими токами. Эти эффекты надо продемонстрировать на достаточно большом числе примеров. Завершается тема доказательством возможности существования электромагнитного поля как самостоятельной субстанции и после отключения токов и исчезновения зарядов.

Последняя часть раздела "*Электрические и магнитные явления*" является непосредственным введением к разделу "*Электромагнитное излучение и оптика*".

Важнейшим разделом курса является раздел "*Элементы учения о строении вещества*". В этом разделе после изложения экспериментальных фактов, приводящих к необходимости введения волнового описания поведения микрочастиц, и некоторых основных принципов подробно рассматривается решение задачи о частице в одномерном потенциальном ящике на основе стационарного уравнения Шредингера. Опираясь на решение этой задачи, далее обсуждаются условия возможности наблюдения квантовых явлений. В сочетании с принципом Паули это дает возможность объяснить появление пространственных форм молекул. Формулу для уровней энергии в атоме водорода дается без доказательства, так как вывод ее на основе уравнения Шредингера сложен.

В связи с появлением *лазерной техники* необходимым является подчеркнуть понятия о нормально и инверсно заселенных средах, об усилении света при прохождении его через инверсно заселенную среду и о принципах действия оптических квантовых генераторов.

Ограниченный лимит времени позволяет выполнить настоящую программу лишь при условии использования разнообразных методических форм подачи материала слушателям. Одной из таких форм являются *сопровожаемые демонстрациями натуральных и компьютерных экспериментов практические занятия*, на которые следует выносить некоторые проблемные задачи и вопросы, не тратя времени на решение рядовых тренировочных задач.

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры

обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты уже на I курсе приобретают опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

На *самостоятельную работу* студентов выносятся переработка материалов лекций, подготовка к лабораторно-практическим занятиям и обработка их результатов и составление отчетов, решение задач из предлагаемого кафедрой списка.

В качестве самостоятельной работы может быть рекомендованы написание одного-двух (за семестр) рефератов по темам близким к роду будущей деятельности студентов и связанным с применением физических приборов или общих закономерностей.

*Освоение дисциплины «Физика» является как предшествующее для общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.*

*Дисциплина изучается на 2 курсе в 4,5 семестрах.*

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ПООП (при наличии))	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-6.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные	<b>ОПК-6.1.</b> Использует профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии. <b>ОПК-6.2.</b> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований. <b>ОПК-6.3.</b> Способен использовать в профессиональной	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные физические законы и их следствия (физические основы механики; колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики), физические принципы исследования биологических и объектов и измерения отдельных их характеристик;</li> <li>• теоретические основы физических методов анализа вещества;</li> </ul>



<p>знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>деятельности новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм;</li> <li>• метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы в учебной лаборатории с физической аппаратурой.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать в профессиональной деятельности новые естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</li> <li>• устройством используемых ими приборов и принципов их действия, приобрести навыки выполнения физических измерений, проводить обработку результатов измерений с использованием статистических методов и современной вычислительной техники.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований;</li> <li>• методикой и теоретическими осно-</li> </ul>
<p><b>ПК-1.</b> Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научноисследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ.</p> <p><b>ПК-1.2.</b> Способен выполнять научно-исследовательские работы на современном техническом уровне.</p> <p><b>ПК-1.3.</b> Использует все технические и возможности и знания для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы выполнения научноисследовательской работы на современном техническом уровне;</li> <li>• методы обработки и анализа экспериментальной и теоретической информации в области физики; <b>Умеет:</b></li> <li>• использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения лабораторных работ по курсу общей физики;</li> <li>• измерять физические параметры</li> </ul>

		<p>и оценивать физические свойства биологических объектов с помощью механических, электрических и оптических методов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• техническими навыками и знаниями для выполнения полевых и лабораторных работ на высоком научном уровне;</li> <li>• способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных работ.</li> </ul>
--	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет **6** зачетных единиц, **216** академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
-------	---------------------------	---------	-----------------	--	---

				Лекции	Практич. занятия	Лаборатор. работа	КСР	Самостоят. работа, час.	
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>									
1	Кинематика и динамика материальной точки	4		1	1	1		5	Коллоквиум, проверка домашнего

2	Виды сил. Работа и энергия	4		1		1		5	задания, самостоятельная работа, контрольная работа
3	Вращательное движение твёрдого тела. Деформация тел	4		1	1			5	
4	Механика жидкостей и газов.	4		1	1			5	
5	Кинематика и динамика колебаний. Упругие волны и звук	4			1	1		5	
<b>Всего за модуль 1.</b>				<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>		<b>25</b>	
<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>									
1	Равновесные и неравновесные состояния вещества	4		1		1		5	Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа
2	Молекулярнокинетическая теория	4		1	1	1		5	
3	Явления переноса	4			1	1		5	
4	I и II начало термодинамики	4		1	1			5	
5	Реальные газы. Молекулярные силы в жидкостях	4		1		1		5	
<b>Всего за модуль 2.</b>				<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<b>25</b>	
<b>Модуль 3. Электричество и магнетизм</b>									
1	Электростатическое поле. Потенциал и разность потенциалов	4		1	1	1		3	Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа
2	Постоянный электрический ток	4		1				4	
3	Диэлектрики в электрическом поле	4		1	1			3	
4	Электрический ток в газах.	4				1		3	
5	Магнитное поле. Магнетики	5		1				3	
6	Электромагнитная индукция и переменный ток	5		1	1	1		3	
7	Электромагнитные колебания и волны	5		1	1	1		3	
<b>Всего за модуль 3.</b>				<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>22</b>	

<b>Модуль 4. Оптика</b>								
1	Геометрическая оптика	5		1			3	Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа
2	Интерференция света	5		1	1	1	3	
3	Дифракция света	5		1	1	1	3	
4	Поляризация света	5		1		1	3	
5	Дисперсия света	5		1	1		3	
6	Тепловое излучение	5			1	1	3	
7	Взаимодействие излучения с веществами	5		1		1	3	
<b>Всего за модуль 4.</b>				<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	
<b>Модуль 5. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</b>								
1	Строение атома Модель Резерфорда.	5		1	1		5	Коллоквиум, проверка домашнего задания, самостоятельная работа, контрольная работа
2	Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовые числа. Лазер.	5		1	1	1	5	
3	Строение и свойство ядер. Энергия связи нуклонов. Дефект масс.	5		1	1		5	
4	Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	5		1		1	5	
5	Элементарные частицы	5			1	1	5	
<b>Всего за модуль 5.</b>				<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	
<b>ВСЕГО ЗА КМ</b>				<b>22</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>36</b>	<b>118</b>

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

<b>№ п.п.</b>	<b>Тема и краткое содержание лекции</b>
	<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>

	<p>Введение. Предмет физики. Метод познания в физике. Эксперименты и теории. Роль математики. Физические законы. Понятие факта в физике.</p>
	<p>Модели. Прямые и обратные задачи физики. Размерности физических величин.</p>
	<p>Кинематика и динамика материальной точки. Относительность движения. Траектория, перемещение и путь. Скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика движения по окружности. Уравнение движения. Законы Ньютона. Масса и вес. Импульс тела и импульс силы. Центр масс. Закон сохранения импульса.</p>
	<p>Виды сил. Сила тяжести и вес. Перегрузки, невесомость, их влияние на организм. Движение космических тел. Упругие силы, силы трения. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции, сила Кориолиса.</p>
	<p>Работа и энергия. Геометрический смысл работы, мощность. Потенциальные силы. Закон сохранения энергии. Кинетическая и потенциальная энергии.</p>
	<p>Вращательное движение. Угловые скорость и ускорение, момент импульса. Момент инерции, момент силы. Уравнение Штейнера.</p>
	<p>Основной закон динамики вращения. Кинетическая энергия. Законы сохранения момента импульса и кинетической энергии. Работа при вращательном движении. Связь линейных и угловых характеристик движения.</p>
	<p>Деформация тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука. Энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения. Физический смысл модуля Юнга. Упругие свойства биологических тканей.</p>
	<p>Механика жидкостей и газов. Закон Паскаля. Сжимаемость. Стационарный поток. Линии и трубки тока. Уравнения неразрывности и Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.</p>

	<p>Гидродинамика вязкой жидкости. Вязкость, уравнение Ньютона Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Течение вязкой жидкости по трубам переменного сечения и разветвленным.</p>
	<p>Кинематика и динамика колебаний. Гармонические колебания, их сложение, биения. Ангармонические колебания. Упругие силы. Вынужденные и затухающие колебания. Энергия колебаний. Резонанс.</p>
	<p>Упругие волны и звук. Продольные и поперечные волны. Длина и</p>
	<p>скорость распространения волн. Формула бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Физические характеристики звука. Характеристики звукового ощущения. Область слышимости. Эффект Доплера. Ультра- и инфразвук.</p>
	<p><b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b></p>
	<p>Равновесные и неравновесные состояния вещества. Термодинамические системы, параметры, процессы. Идеальный газ, уравнение состояния. Изопроцессы.</p>
	<p>Молекулярно-кинетическая теория: положения, основные уравнения. Средняя кинетическая энергия и температура. Распределение Максвелла и Больцмана. Барометрическая формула.</p>
	<p>Явления переноса. Среднее число столкновений. Длина свободного пробега. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность: причина, суть явления, опытные состояния Фика, Ньютона и Фурье.</p>
	<p>I начало термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа. Число степеней свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость при различных процессах (при постоянном давлении и объеме). Адиабатический процесс. Работа идеального газа при различных процессах.</p>

	<p>II начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно и других циклов. Энтропия. Вероятный смысл II начала термодинамики и границы его применимости.</p>
	<p>Реальные газы. Уравнение Ван-Дер Ваальса. Изотермы реальных газов. Насыщенные пары. Критическое состояние и его параметры. Сжижение газов и их применение в биологии.</p>
	<p><b>Модуль 3. Электричество и магнетизм</b></p>
	<p>Электростатическое поле. Взаимодействие зарядов, закон Кулона. Системы единиц СИ и СГСЭ. Напряженность поля, поток напряженности, силовые линии. Теорема Остроградского-Гаусса.</p>
	<p>Потенциал и разность потенциалов. Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала. Биопотенциалы. Биологическое</p>
	<p>действие электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Условия равновесия зарядов на проводниках. Емкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля.</p>
	<p>Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. ЭДС. Закон Ома для полной цепи и участка цепи с ЭДС. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Работа и мощность, тепловое действие тока, электронагреватели в биологии. Зависимость сопротивления от температуры. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Прохождение тока через живые ткани.</p>
	<p>Диэлектрики в электрическом поле. Электрический диполь. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Диэлектрические свойства тканей организма и продуктов: их изменение при патологиях и порче.</p>
	<p>Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Самостоятельная и несамостоятельная проводимость газа. Различные виды разрядов в газах.</p>

	<p>Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового тока, поле длинного соленоида. Теорема Гаусса. Действие магнитного поля на движущийся заряд и на проводник с током. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитный момент контура тока. Контур тока в магнитном поле. Действие магнитного поля на биообъекты.</p>
	<p>Магнетики. Магнитный момент атома. Вектор намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Диа-, пара- и ферромагнетики. Температура Кюри. Кривая намагничивания. Применение магнитов в терапевтических целях.</p>
	<p>Электромагнитная индукция и переменный ток. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность, взаимоиנדукция. Индуктивность длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Получение переменного тока. Закон Ома, полное сопротивление (метод векторных диаграмм). Мощность в цепи переменного тока. Прохождение переменного тока через живые ткани.</p>
	<p>Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных электрических колебаний в контуре. Формула Томсона. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс напряжений. Электромагнитные волны: основные положения</p>
	<p>теории Максвелла; вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Действие ВЧ на организм.</p>
	<p><b>Модуль 4. Оптика</b></p>
	<p>Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Полное отражение. Световоды, их применение в биологии. Тонкие линзы, формула. Микроскоп: оптическая схема, увеличение.</p>
	<p>Интерференция света. Когерентные источники. Оптическая разность хода. Интерференция от 2-х источников и в тонких пленках.</p>



	<p>Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии, на экране, на щели. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка, ее дисперсия и разрешающая способность. Голография и ее применение в биологии и медицине.</p>
	<p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризатор и анализатор. Законы Малюса и Брюстера. Поляризация при отражении и преломлении света. Двойное лучепреломление. Поляризационные приспособления. Искусственная анизотропия. Вращение плоскости поляризации: оптически активные вещества, поляриметры, сахариметры, их применение в биологии.</p>
	<p>Тепловое излучение. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Законы Стефана Больцмана, Вина. Формула Планка.</p>
	<p>Взаимодействие излучения с веществами. Дисперсия света: нормальная и аномальная, электронная теория. Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Гипотеза де Бройля.</p>
	<p><b>Модуль 5. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</b></p>
	<p>Строение атома. Модель Резерфорда Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Объяснение спектральных закономерностей. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Лазер, его применение в биологии.</p>
	<p>Ядерная физика. Состав ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов. Дефект масс. Свойства ядерных сил. Взаимодействие ядерного излучения с веществом.</p>
	<p>Естественная и искусственная радиоактивность. Основной закон распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления урана. Атомный реактор. Действие ионизирующих излучений на организм.</p>
	<p>Физика элементарных частиц. Основные методы наблюдения элементарных частиц. Ускорители элементарных частиц. Строение и эволюция Вселенной.</p>

### 4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.

**Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб.: 2002, 327с.**

Название темы	Содержание темы	Объем в часах
<b>Модуль 1. Физические основы механики</b>		
Кинематика материальной точки	Относительность движения. Системы отсчета. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Кинематика движения по криволинейной траектории. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Кинематика материальной точки в движущейся системе координат. Преобразования Галилея. Классический закон сложения скоростей. Задачи: №1.4-1.7; №1.11-1.15; №1.4-1.5; №1.44-1.48; №1.61-1.62.	<b>1</b>
Динамика материальной точки.	Взаимодействие материальных тел. Системы отсчета. Законы Ньютона. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Свойства сил тяжести, упругости, трения. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Неинерциальность системы координат, связанной с Землей, ее проявление в геофизических явлениях. Задачи: №2.8-2.10; №2.15-2.17; №2.29-2.31;	<b>1</b>
Законы сохранения в	Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных	<b>1</b>

механике.	<p>точек. Закон сохранения и изменения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальные и непотенциальные силы в механике. Потенциальная энергия системы взаимодействующих тел. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Момент силы. Закон сохранения и изменения момента импульса. Движение точки в центральном поле.* Законы Кеплера. Движение твердого тела. Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции твердых тел разной формы. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение твердого тела. Задачи: №2.44-2.48; №2.752.80; № 2.129-2.134. №3.3-3.7; №3.23-3.25; №3.43-3.44.</p>	
Колебания и волны	<p>Колебательное движение. Уравнение свободных колебаний модельных систем (груз на пружине, математический и физический маятники). Сложение колебаний. Затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, явление резонанса. Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны, поляризация волн. Принцип суперпозиции волн. Явление интерференции. Поток плотности энергии, связанный с бегущей волной. Стоячие волны. Эффект Доплера. Задачи: №12.4-12.5; №12.7-12.8; №12.1312.15; №12.34-12.35.</p>	<b>1</b>

Элементы гидро- и аэродинамики.	Движение идеальной жидкости, поле скоростей, линии и трубки тока. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Ламинарные и турбулентные потоки. Число Рейнольдса. Задачи: №4.2-1.3; №4.8-4.9; №4.18-4.19;	<b>1</b>
---------------------------------	--	----------

<b>Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>		
Основные представления молекулярно – кинетической теории.	Предмет и методы молекулярной физики. Статический и термодинамический подходы. Случайные величины и их описание. Плотность вероятности. Средние значения, флуктуации. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Идеальный газ, как модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла) и в поле потенциальных сил (распределение Больцмана). Барометрическая формула. Атмосфера Земли и других планет. Явление переноса: диффузия, внутреннее трение и теплопроводность. Задачи: №5.1-5.3; №5.22-5.24; №5.88-5.90; №5.106-5.107; №5.127-5.128.	<b>1</b>
Основы термодинамики.	Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Первый закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Второй закон термодинамики. Энтропия и ее статистическая интерпретация. Границы применимости второго закона термодинамики. Представление о термодинамике открытых систем. Задачи: №5.164-5.166; №5.176-5.179;	<b>1</b>

	№5.1935.194; №5.206-5.210; №5.224-5.231.	
Реальные газы, жидкости и пары.	Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект ДжоуляТомсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Представление о структуре жидкостей, ближнем	<b>1</b>
	порядке. Твердые тела. Кристаллические решетки. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества. Фазовые переходы I и II рода. Задачи: №6.3-6.5; №1.41.5; №6.11-6.15; №7.3-7.7; №7.31-7.34, №7.58-7.61; №8.8-8.15.	
<b>Модуль 3. Электричество и магнетизм</b>		
Электростатика	Закон Кулона. Напряженность поля. Потенциал. Принцип суперпозиции полей. Теорема Остроградского Гаусса. Конденсаторы. Задачи: №9.2-9.7; №9.13-9.16; №9.27-9.32; №9.40-9.43; №9.58-9.63, №9.679.70; №9.90-9.95.	<b>1</b>

Электрический ток	Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Самостоятельная и несамостоятельная проводимость газа. Различные виды разрядов в газах.	<b>1</b>
Электромагнетизм	Электромагнитная индукция и переменный ток. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность, взаимоиנדукция. Индуктивность длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Получение переменного тока. Закон Ома, полное сопротивление (метод векторных диаграмм). Мощность в цепи переменного тока.	<b>1</b>
<b>Модуль 4. Оптика</b>		
Волновая оптика	Интерференция света. Оптическая разность хода. Дифракция света. Принцип ГюйгенсаФренеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии, на экране, на щели. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.	<b>3</b>
Тепловое излучение	Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Законы Стефана Больцмана, Вина. Формула Планка.	<b>1</b>
<b>Модуль 5. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц</b>		
Волновые свойства частиц	Взаимодействие излучения с веществами. Дисперсия света: нормальная и аномальная, электронная теория. Внешний фотоэффект, уравнение Эйнштейна. Гипотеза де Бройля.	<b>1</b>
Атом Бора.	Строение атома. Постулаты Бора. Основной	<b>2</b>
Радиоактивность	закон распада.	
Ядерные реакции. Элементарные частицы.	Состав ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов. Дефект масс. Свойства ядерных сил. Ядерные реакции. Цепная реакция деления урана.	<b>2</b>
Итого:		<b>20</b>

**4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине  
(физический практикум) I Модуль:**

### **Механика<sup>□</sup> (ауд. 2-49<sub>1</sub>, 2-49<sub>2</sub>)**

1. Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника.
2. Изучение движения маятника Максвелла.
3. Изучение сил сухого трения.
4. Определение момента инерции тел с помощью крутильного маятника.
5. Изучение законов динамики вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека.
6. Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда.
7. Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы.
8. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
9. Определение модуля Юнга из растяжения и изгиба.
10. Определение коэффициента Пуассона и периода биений.
11. Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника.
12. Исследование упругих и неупругих столкновений шаров.

**□ Каждый студент выполняет по механике – 3 работы.**

### **II Модуль:**

#### **Молекулярная физика и термодинамика (ауд. 2-3)<sup>□</sup>**

1. Изучение работы термостата и определение среднего значения теплоты испарения воды.
2. Определение коэффициента вязкости жидкости методом крутильных колебаний.
3. Определение отношения  $C_p/C_v$  для воздуха.
4. Определение коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции.
5. Определение коэффициента линейного расширения металла.
6. Определение  $C_p$  длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.
7. Исследование изменения энтропии в изолированной системе. □

**Каждый студент выполняет по молекулярной физике – 3 работы.**

### **III Модуль:**

#### **Электричество и магнетизм<sup>□</sup> (ауд. 2-48, 1-17)**

1. Изучение электромагнитных волн в двухпроводной линии.
2. Измерение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением.
3. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса ферромагнетика в переменном магнитном поле.

4. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля земли.
5. Изучение резонанса токов и напряжений.
6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
7. Измерение коэффициента самоиндукции и емкости. Проверка закона Ома для переменного тока.
8. Изучение закона Ома для цепей постоянного тока и измерение электродвижущей силы.
9. Изучение вакуумного диода.
10. Снятие вольтамперной характеристики газоразрядной лампы и изучение релаксационных колебаний.
11. Изучение электростатического поля.
12. Изучение контактного выпрямителя.
13. Проверка закона Ома для проводников второго рода и определение заряда электрона.
14. Градуирование термопары и определение термо-эдс.

□ **Каждый студент выполняет по электричество и магнетизму – 3 работы.**

#### **IV Модуль:**

##### **Оптика<sup>□</sup> (ауд. 2-42, 2-55)**

1. Определение концентрации медного купороса и снятие его спектра поглощения. Определение постоянной Планка на основе исследования фотохимических реакций.
2. Вращение плоскости поляризации света в магнитном поле.
3. Изучение чистоты обрабатываемой поверхности с помощью микроинтерферометра Линника.
4. Изучение, градуировка монохроматора УМ-2 и снятие спектров излучения.
5. Определение удельного вращения плоскости поляризации сахарного раствора с помощью сахариметра СУ-3.
6. Тепловое излучение
7. Качественный спектральный анализ.
8. Изучение температурной зависимости показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра ИРФ-22.
9. Фотоэлектрический эффект.
10. Изучение явления поляризации в параллельных лучах.
11. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.
12. Изучение работы зонной пластинки.



13. Изучение принципа работы лазера непрерывного действия.  
 Определение длины световой волны лазерного излучения.  
 Каждый студент выполняет по оптике – 3 работы.

### **Модуль 5. Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц**

1. Изучение спектра ртути.
2. Изучение спектра водорода.
3. Исследование спектров поглощения красителей с помощью фотометра.
4. Определение энергии диссоциации молекулы йода.
5. Определение верхней границы  $\beta$ -спектра.
6. Газоразрядный счетчик.
7. Определение энергии и среднего пробега  $\alpha$ -частиц в воздухе.
8. Определение энергии  $\gamma$ -квантов методом поглощения.
9. Элементарные частицы и их регистрация в пузырьковых камерах.

□ Каждый студент выполняет по **физике атома и атомного ядра** – 3 работы.

**5. Образовательные технологии:** активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Обучающие и контролирующие модули внедрены в учебный процесс и размещены на Образовательном сервере Дагтосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

Для выполнения физического практикума и подготовке к практическим (семинарским) занятиям изданы учебно-методические

пособия и разработки по курсу общей физики, которые в сочетании с внеаудиторной работой способствуют формированию и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках *лабораторного практикума* используется умение студентов производить расчеты с помощью средств вычислительной техники. Это позволяет существенно приблизить уровень статистической культуры обработки результатов измерений в практикуме к современным стандартам, принятым в науке и производственной деятельности. На этих занятиях студенты закрепляют навыки (приобретенные на 1 курсе), опыт общения с ЭВМ и использования статистических методов обработки результатов наблюдений, что совершенно необходимо для работы в специальных учебных и производственных лабораториях.

В рамках учебного процесса предусмотрено приглашение для чтения лекций ведущих ученых из центральных вузов и академических институтов России.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов учебные занятия организуются с учетом индивидуальных возможностей обучаемых – с применением дистанционных образовательных технологий и средств удаленного доступа, с проведением консультаций в интерактивном режиме on-line (Skype) и (или) по электронной почте, с обеспечением электронными образовательными ресурсами (электронными пособиями, презентациями).

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

*Промежуточный контроль.* В течение семестра студенты выполняют:

- домашние задания, выполнение которых контролируется и при необходимости обсуждается на практических занятиях;
- промежуточные контрольные работы во время практических занятий для выявления степени усвоения пройденного материала;
- выполнение итоговой контрольной работы по решению задач, охватывающих базовые вопросы курса: в конце семестра.

*Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов*

№ пп	Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, ч.
<b>Текущая СРС</b>		
1.	работа с лекционным материалом, с учебной литературой	7

2.	опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	7
3.	самостоятельное изучение разделов дисциплины с использованием рекомендуемой литературы	7
4.	выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	7
5.	подготовка к практическим и семинарским занятиям	7
6.	подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	7
7.	решение расчетных задач по темам практических работ	8
8.	выполнение реферата по отдельным разделам дисциплины	8
9.	доклад, сообщение по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы	8
10.	представление студентом наработанной информации по заданной тематике (презентация)	8
<b>№</b>	<b>Творческая проблемно-ориентированная СРС</b>	<b>Примерная пп</b>
1	трудоёмкость, ч. поиск, изучение и презентация информации по физике элементарных процессов в плазме газового разряда, анализ научных публикаций по заданной теме исследовательская работа,	8
2	участие в конференциях по физической электронике, научных семинарах кафедры по физике плазмы анализ литературных данных по физике элементарных	8
3	7	
4	процессов в плазме газового разряда, выполнение расчётов,	7
5	составление схем и моделей на основе собранных данных	
6	Обработка результатов исследования элементарных процессов, протекающих в газах в процессе электрического пробоя в инертных газах пониженного и атмосферного давления.	7
7	подготовка к экзамену	36
<b>Итого СРС:</b>		<b>118</b>

**Итоговый контроль.** Экзамен в конце 4 семестра, включающий проверку теоретических знаний и умение решения по всему пройденному материалу.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**7.1. Типовые контрольные задания**

## Примерные темы рефератов по физике

### *I. Физические основы механики*

1. Измерение коэффициента трения качения.
2. Гироскоп и его применение в технике.
3. Газодинамические методы ускорения тел.

### *II. Электричество и магнетизм*

1. Измерение малых токов, напряжений и зарядов.
2. Магнитные цепи в технике.
3. Измерение мощности в электрических цепях.
4. Электрические токи в атмосфере и грозы.
5. Электромагнитные методы ускорения тел.
6. Принцип действия электромагнитных реактивных двигателей. *III.*

### *Физика колебаний и волн*

1. Нелинейные электрические цепи.
2. Разрешающая способность оптических приборов.
3. Лазерный интерферометр.
4. Численный расчет дифракции света на круглом отверстии.
5. Растровый электронный микроскоп.
6. Эффект Допплера и его применение в технике. *IV. Квантовая физика*

1. Применение лазеров в технологических процессах.
2. Принцип туннельной микроскопии.
3. Лазерное разделение изотопов в магнитном поле.
4. Принцип ЯМР - томографии.
5. Водородная энергетика.
6. Устройство и принцип действия твердотельных лазеров.
7. Проблемы термоядерного синтеза.
8. Взаимодействие мощного лазерного излучения с атомами и молекулами.

### *V. Статистическая физика и термодинамика*

1. Влияние шумов на точность измерений.
2. Явление диффузии и молекулярные пучки.
3. Оже-спектроскопия в вакуумной технологии.
4. Применение эффектов Зеебека, Пельтье и Томсона в энергетических системах космических аппаратов.
5. Теорема Нернста и ее следствия.
6. Самоорганизация в физических системах.

### Примеры тестовых заданий по физике (один из вариантов):

#### Механика

1. Из ниже перечисленных укажите правильное выражения уравнения Бернулли для стационарного течения идеальной жидкости.

- 1)  $\frac{m\mathcal{G}}{2} + \rho gh + F = const$ ; 2)  $\frac{m\mathcal{G}^2}{2} + mgh + P = const$ ; 3)  $\frac{m\mathcal{G}^2}{2} + \rho gh + P = const$ ;  
 4)  $\frac{\rho\mathcal{G}^2}{2} + \rho gh + P = const$ ; 5)  $\frac{\rho a^2}{2} + \rho gh + P = const$ ; 6)  $\frac{\rho\mathcal{G}^2}{2} + \rho\mathcal{G}h + P = const$ ;

2. Из следующих математических выражений второго закона Ньютона выберите правильные:

- 1)  $\vec{F} = m\vec{a}$ ; 2)  $\vec{\mathcal{G}} = const$ ; 3)  $\vec{F} = m^2\vec{a}$ ; 4)  $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$ ; 5)  $\vec{F} = m\vec{a}$ ; 6)  $\vec{F} = m\vec{\mathcal{G}}$ .

3. Из нижеприведенных определений упругого столкновения укажите правильные:

- 1) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, а внутренние энергии их не изменяются.  
 2) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются импульсами и кинетическими энергиями и меняют свои внутренние энергии.  
 3) Это такое столкновение, при котором тела обмениваются только внутренними энергиями.

4. Дадим несколько формулировок третьего закона Ньютона, из которых надо выбрать правильную:

- 1) два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю.  
 2) два тела взаимодействуют между собою силами, направленными в противоположные стороны.  
 3) два тела взаимодействуют между собою силами равными по модулю и направленными в противоположные стороны вдоль прямой, соединяющей центры масс этих тел. Укажите правильный ответ.

5. Какой продолжительности  $T$  должны были быть сутки на Земле, чтобы тела на экваторе не имели веса? Считать радиус Земли  $R=6400$  км.

- 1)  $T \approx 0.01^* T_0$ ; 2)  $T \approx 0.02^* T_0$ ; 3)  $T \approx 0.1^* T_0$ ; 4)  $T \approx 0.3^* T_0$ ; 5)  $T \approx 0.5^* T_0$ .

Здесь  $T_0=24$  ч (Земные сутки).

Решите задачу и укажите правильный ответ.

6. При неупругом столкновении тел: (Укажите правильный ответ).

- 1) Они обмениваются импульсами и кинетическими энергиями, их внутренние энергии не изменяются, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 \quad \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad \nabla E = 0$$

- 2) Они обмениваются импульсами, кинетическими энергиями, их внутренние энергии изменяются и они соединяются в одно тело, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v} \quad \frac{m_1 v_1^2}{2} + E_1 + \frac{m_2 v_2^2}{2} + E_2 = \frac{(m_1 + m_2) v^2}{2} + \nabla E_{12}$$

- 3) Их импульсы и кинетические энергии остаются постоянными, а внутренние энергии изменяются, т.е.

$$m_1 \vec{v}_1 = m_1 \vec{v}_1; \quad m_2 \vec{v}_2 = m_2 \vec{v}_2 \quad \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_1^2}{2}; \quad \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad \nabla E_{12} \neq 0$$

7. Выберите правильные выражения уравнения моментов из следующих:

$$1) \frac{dl}{dt} = M \quad 2) \frac{d\vec{l}}{dt} = \vec{M} \quad 3) \frac{d^2 \vec{l}}{dt^2} = \vec{M} \quad 4) \frac{dl}{dt} = \vec{M}$$

8. Пользуясь размерностями физических величин, входящих в выражения для 1-ой и 2-ой космических скоростей, установите правильные формулы:

а) Первая космическая скорость:

$$1) v_1 = \sqrt{gR^2}; \quad 2) v_1 = \sqrt{gR}; \quad 3) v_1 = \sqrt{g^2 R};$$

б) Вторая космическая скорость:

$$1) v_2 = 2\sqrt{gR}; \quad 2) v_2 = \sqrt{2gR}; \quad 3) v_2 = \sqrt{2gR^2}; \quad 4) v_2 = \sqrt{3g^2 R}.$$

#### Молекулярная физика и термодинамика

9. Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул воздуха при давлении  $10^5$  Па и концентрации этих молекул  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .

1.  $3,8 \cdot 10^{-20}$  Дж
2.  $5,6 \cdot 10^{-21}$  Дж
3.  $3,2 \cdot 10^{-21}$  Дж
4.  $9 \cdot 10^{-21}$  Дж
5.  $1,2 \cdot 10^{-21}$  Дж

10. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изотермическом сжатии?

1.  $U=0$
2.  $\Delta U > 0$
3.  $\Delta U = 0$
4.  $\Delta U < 0$
5.  $\Delta U$  может иметь любое значение.

11. Зависимость давления газа от его объема выражается формулой  $P = \alpha V$ , где  $\alpha = \text{const}$ .

Чему равна работа, совершаемая газом при его расширении от объема  $V_1$  до объема  $V_2$ ?

1.  $\alpha/2 (V_2 - V_1)^2$
2.  $\alpha/2 (V_2^2 - V_1^2)$
3.  $\alpha (V_2^2 - V_1^2)$
4.  $\alpha (V_2 - V_1)^2$
5. 0;

12. Молекулы какого из перечисленных газов, входящих в состав воздуха, в равновесном состоянии обладают наибольшей средней арифметической скоростью?

1.  $\text{N}_2$
2.  $\text{O}_2$ ;
3.  $\text{H}_2$ ;
4.  $\text{CO}_2$ ;

13. При каких условиях реальные газы подчиняются законам идеального газа?

1. При больших плотностях и низких температурах:
2. При малых плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах:
3. При малых плотностях и высоких температурах:
4. При малых плотностях и низких температурах:
5. При больших плотностях и не очень высоких и не слишком низких температурах:

14. Критическая температура определяется из выражения:

1.  $T_K = 3a$
2.  $T_K = a/27b^2$

3.  $T_K=8a/27Rb$   
 4.  $T_K=3b/27a^2$   
 где  $a$  и  $b$  — постоянные Ван-Дер-Ваальса.
15. Как формулируется первое начало термодинамики?
1. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, переданного системе.
  2. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ, которые система совершает над внешними телами и количества теплоты, переданного системе.
  3. Изменение внутренней энергии системы при переходе ее из одного состояния в другое равно сумме работ внешних сил и количества теплоты, отданного системой внешним телам.
  4. Количество теплоты, переданное системе идет на изменение ее внутренней энергии и совершение внешними телами работы над системой.
  5. Среди ответов 1-4 нет верных.
16. Средняя арифметическая скорость молекул равна;
1.  $\sqrt{3RT/\mu}$
  2.  $\sqrt{8RT/\pi\mu}$
  3.  $\sqrt{2RT/\mu}$
  4.  $\sqrt{RT/\mu}$
  5.  $\sqrt{kT/\mu}$
17. Работа совершаемая одним молем газа при изотермическом процессе равна:
1.  $RT \ln V_2/V_1$ ;
  2.  $RT(V_2/V_1)$ ;
  3. 0;
  4.  $RT \cdot \ln (V_2/V_1)^2$ ;
  5.  $R \cdot \ln P/V$ ;
18. В капиллярной трубке радиусом 0,5 мм жидкость поднялась на 11мм. Какова плотность жидкости, если коэффициент поверхностного натяжения жидкости  $22 \cdot 10^{-3}$  Н/м ?
1. 800 кг/м<sup>3</sup>;
  2. 850 кг/м<sup>3</sup>;
  3. 900 кг/м<sup>3</sup>;
  4. 816 кг/м<sup>3</sup>;
  5. 750 кг/м<sup>3</sup>;
19. Как изменится внутренняя энергия идеального газа при изохорном нагревании?
1.  $\Delta U > 0$ ;
  2.  $\Delta U = Q$ ;
  3.  $\Delta U < Q$ ;
  4.  $\Delta U = A$ ;
  5.  $\Delta U = -A$ ;
20. В идеальном газе при переходе из состояния 1 в состояние 2 давление изохорно увеличивается в 2 раза, затем при переходе из состояния 2 в состояние 3 объем изобарно увеличивается в 2 раза. Какова температура газа в состоянии 3, если в состоянии 1 она равна  $T_0$
1.  $6 T_0$ ;
  2.  $5 T_0$ ;
  3.  $4 T_0$ ;
  4.  $3 T_0$ ;
  5.  $T_0$ ;

#### Электричество и магнетизм

21. Конденсатор емкости  $C$  присоединен к источнику тока, который поддерживает на его обкладках разность потенциалов  $U$ . Какой заряд протекает через источник при заполнении пространства между пластинами жидкостью с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ ?

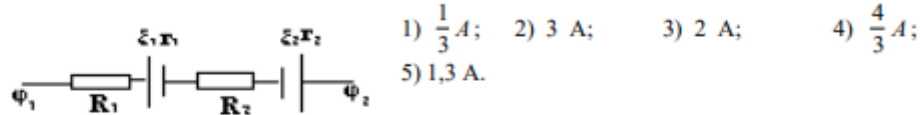


- 1)  $\frac{UC}{\varepsilon-1}$ ; 2)  $UC(\varepsilon-1)$ ; 3)  $\frac{UC}{\varepsilon}$ ; 4)  $UC\varepsilon$ ; 5)  $\frac{U^2\varepsilon}{C}$ ;

22. Поверхностная плотность зарядов на некотором участке проводника, помещенного в электрическое поле, оказалось  $1,77 \cdot 10^{-8} \text{ Кл/м}^2$ . Какова напряженность поля на этом участке?

- 1)  $1 \cdot 10^2 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 2)  $2 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 3)  $5,5 \cdot 10^4 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 4)  $3 \cdot 10^5 \frac{\text{В}}{\text{м}}$ ; 5) не соответствует ни один.

23. Определите силу тока на участке цепи, если  $\varphi_1 - \varphi_2 = 10\text{В}$   $\varepsilon_1 = 5\text{В}$   $\varepsilon_2 = 3\text{В}$   $R_1=3 \text{ Ом}$   $R_2=2 \text{ Ом}$   $r_1=r_2=0,5 \text{ Ом}$



24. Бесконечно длинный провод образует круговую петлю, касательной проводу. По проводу идет ток силой  $I = 5\text{А}$ . Найти радиус петли, если известно, что напряженность магнитного поля в центре петли равно  $H = 41 \frac{\text{А}}{\text{м}}$ .

- 1) 1,2 м; 2)  $3 \cdot 10^{-1}$  м; 3)  $2 \cdot 10^{-1}$ ; 4) 0,08 м; 5)  $3 \cdot 10^{-2}$  м.

25. По двум контурам с взаимной индуктивностью 2 Гн текут токи 2 А и  $5 \cdot 10^{-2}$  А. Определить взаимную энергию токов в этих контурах.

- 1)  $5 \cdot 10^{-2}$  Дж; 2)  $2 \cdot 10^{-1}$  Дж; 3) 2 Дж; 4) 4 Дж; 5) не соответствует ни один.

26. Укажите среди перечисленных выражений формулу, определяющую что есть индукция магнитного поля ( F - сила, M - момент сил)

- 1)  $d\vec{B} = \mu_0 \frac{I[d\vec{l} \times \vec{r}]}{4\pi r^3}$ ; 2)  $\vec{B} = \frac{d\vec{F}}{Idl}$ ; 3)  $B = \frac{M_{MAX}}{IS}$ ; 4) ни один; 5) все.

27. Как связано напряженность с потенциалом?

- 1)  $-\vec{E} = \left( \frac{\partial\varphi}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial\varphi}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial\varphi}{\partial z} \vec{k} \right)$ ; 2)  $E = \text{grad } \varphi$ ; 3)  $\vec{E} = \text{grad } \varphi$ ; 4)  $E = \frac{\partial\varphi}{\partial t}$ ;

- 5)  $E = -\text{grad } \varphi$

28. В цепь с переменным напряжением  $U = U_0 \cos \omega t$  включили индуктивность L с активным сопротивлением R. Определить ток в цепи.

1)  $\frac{U_0}{R} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\text{tg } \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

2)  $\frac{U_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\text{tg } \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

3)  $\frac{U_0}{L\omega} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\text{tg } \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

4)  $\frac{U_0}{\sqrt{L^2 \omega^2 + R^2}} \cos(\omega t - \varphi)$ , где  $\cos \varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .

5)  $\frac{U_0}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}} \cos(\omega t + \varphi)$ , где  $\cos \varphi = \frac{L\omega}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ .



29. Что такое напряженность поля?

1)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ; 2)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{r}$ ; 3)  $\frac{\vec{F}}{q}$ ; 4)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$ ; 5)  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{r}$ .

30. От чего зависит напряженность электрического поля?

- 1) от величины пробного заряда и силы, действующей на него.
- 2) от силы, действующей на пробный заряд.
- 3) от заряда создающего поле и от среды.
- 4) от величины заряда, создающего поле, удаленности создателя поля и от среды.
- 5) от заряда, создающего поле, среды, где определяется поле, величины пробного заряда.

#### Оптика

31. Какое из выражений определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с показателем преломления  $n_1$  в среду с показателем преломления  $n_2$  ( $n_2 > n_1$ )?

1.  $\sin \alpha = n_1 / n_2$ ; 2.  $\sin \alpha = n_2 / n_1$ ; 3.  $\sin \alpha = 1 / n_1$ ; 4.  $\sin \alpha = 1 / n_2$ ;
5. Среди ответов 1-4 нет правильного.

32. Определить оптическую силу рассеивающей линзы, если известно, что предмет, помещенный перед ней на расстоянии 0,4 м, дает мнимое изображение, уменьшенное в 4 раза.

1. - 7,5 дптр; 2. 7,5 дптр; 3. - 10 дптр; 4. - 5 дптр; 5. 5 дптр.

33. Какие из нижеприведенных условий являются условиями минимума от дифракционной решетки?

1.  $d \sin \varphi = m\lambda$ ; ( $m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ )
2.  $b \sin \varphi = m\lambda$ ; ( $d = a + b$ )
3.  $d \sin \varphi = (m + p / N)\lambda$ ; ( $p = 1, 2, \dots, N-1$ )
4.  $d(\sin \alpha - \sin \varphi) = m\lambda$ ;  $\alpha$  - угол падения
5.  $d \sin \alpha = m\lambda$ ; 6. Среди ответов 1-5 нет верного.

34. Под каким углом нужно отразить луч от кристалла с показателем преломления  $n$ , чтобы получить максимальную поляризацию отраженного луча?

1.  $\varphi = \arccos n$ ; 2.  $\varphi = \operatorname{arctg} n$ ; 3.  $\varphi = \operatorname{arctg} n$ ; 4.  $\varphi = \arcsin n$ ; 5. Среди ответов 1-4 нет правильного.

35. Как изменится частота красной границы фотоэффекта, если шару радиуса  $R$  сообщить положительный заряд  $q$ ?

1. Увеличится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 Rh)$ ; 2. Не изменится; 3. Уменьшится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 Rh)$ ;
4. Увеличится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$ ; 5. Уменьшится на  $eq / (4\pi\epsilon_0 R^2 h)$ .

36. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении светом с частотой  $10^{15}$  Гц? ( $A=2,4$  эВ,  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  Дж.с,  $1$  эВ =  $1,9 \cdot 10^{-19}$  Дж).

1. 0,95 эВ; 2. 2,5 эВ; 3. 1,3 эВ; 4. 3,15 эВ; 5. 1,74 эВ.

#### Физика атома и атомного ядра

37. На основе результатов каких опытов Резерфорд предложил планетарную модель атома.

1. Опыты Ленарда.
2. Опыты по взаимодействию протонов с веществом.
3. Бомбардировка  $\alpha$ - частицами металлических пленок.

38. Укажите второй продукт ядерной реакции:  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + ?$
1. n
  2. p
  3.  $\gamma$ .
39. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате  $\beta$ -распада ядра элемента с порядковым номером Z
1. Z+1
  2. Z-1
  3. Z.
40. Определите число электронов в электронной оболочке нейтрального атома, в атомном ядре которого содержится 6 протонов и 8 нейтронов.
1. 0
  2. 2
  3. 6
41. Почему теория Бора не смогла объяснить спектральные закономерности Гелия?
1. Бор пользовался только классической физикой
  2. Бор пользовался классической механикой и квантовыми закономерностями излучения, допуская логическую непоследовательность.
  3. Бор учитывал только квантовые закономерности излучения.
42. Какое из трех типов излучения ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) не отклоняется электрическим и магнитным полями?
1.  $\alpha$ -излучение
  2.  $\beta$ -излучение
  3.  $\gamma$ -излучение.
43. Каково соотношение между массой  $m_x$  стабильного ядра и суммой масс свободных протонов Z  $m_p$ , и свободных нейтронов N  $m_n$ , из которых составлено ядро
1.  $m_x > Zm_p + Nm_n$
  2.  $m_x < Zm_p + Nm_n$
  3.  $m_x = Zm_p + Nm_n$ .
44. Проявлением какого типа взаимодействий, существующих в природе, являются ядерные силы, действующие между нуклонами в ядре?
1. электромагнитные
  2. Гравитационные
  3. Сильные
  4. Слабые.
45. Каков порядок величины радиуса ядра атома?
1.  $10^{-8}$  см
  2.  $10^{-13}$  см
  3.  $10^{-17}$  см.

## 7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### Примерная оценка по 100 бальной шкале форм текущего и промежуточного контроля

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

**Лекции - Текущий контроль** включает:

- посещение занятий \_\_\_\_\_ 10 бал. ▪ активное участие на лекциях \_\_\_\_\_ 15 бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум \_\_\_\_\_ 60 бал. ▪ и др. (доклады, рефераты) \_\_\_\_\_ 15 бал.

**Практика (р/з) - Текущий контроль** включает:

**(от 51 и выше - зачет)**

- посещение занятий \_\_10\_\_ бал.
- активное участие на практических занятиях \_\_15\_\_ бал.
- выполнение домашних работ \_\_15\_\_ бал.
- выполнение самостоятельных работ \_\_20\_\_ бал.
- выполнение контрольных работ \_\_40\_\_ бал.

**Физический практикум - Текущий контроль** включает:**(от 51 и выше - зачет)**

- посещение занятий и наличие конспекта \_\_15\_\_ бал.
- получение допуска к выполнению работы \_\_20\_\_ бал.
- выполнение работы и отчета к ней \_\_25\_\_ бал.
- защита лабораторной работы \_\_40\_\_ бал.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 60 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 10 баллов.

**Критерии оценок на курсовых экзаменах**

В экзаменационный билет рекомендуется включать не менее 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум **100 баллами**.

**Критерии оценок** следующие:

**- 100 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

**- 90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

**- 80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.

- **60 баллов** – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

- **50 баллов** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

- **40 баллов** – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.

- **0 баллов** – нет ответа.

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Фриш С.Э. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. Т.2: Электрические и электромагнитные явления. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2007. - 518 с.
2. Хайкин С.Э. Физические основы механики: учеб. пособие / Хайкин, Семён Эммануилович. - Изд. 3-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2008. - 754с.
3. Бондарев Б.В. Курс общей физики: [в 3-х кн.: учеб. пособие]. Кн.1, Кн.2, Кн.3: Механика. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества / Бондарев, Борис Владимирович, Н. П. Калашников. - Изд. 2-е, стер. - М.: Высш. шк., 2005.
4. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. – М., 1999.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по курсу общей физики. – М., 1990.
6. Белов Д.В. Механика. М.: Изд. Физического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова, 1998.
7. Белов Д.В. Электромагнетизм и волновая оптика. М., Изд. Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 1994.
8. Грабовский Р.И. Курс физики: [учеб. пособие] /Грабовский,

- Ростислав Иванович. - Изд. 11-е, стер. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 607 с.
9. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учебник. Т.1-3. - 10-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. - 496 с.
  10. Калашников С.Г. Электричество: [учеб. пособие для физ. специальностей вузов] / Калашников, Сергей Григорьевич. - 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2004. - 624 с.
  11. Механика. Общий физический практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Исатаев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. - 210 с. - 978-601-04-0462-5. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58710.html> (дата обращения: 14.10.2021).
  12. Зюзин А.В. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А.В. Зюзин, С.Б. Московский, В.Е. Туров. - Электрон. текстовые данные. - М.: Академический Проект, 2015. - 436 с. - 978-5-8291-1745-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623.html> (дата обращения: 14.10.2021).
  13. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - Электрон. текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 304 с. - 978-985-06-2505-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35562.html> (дата обращения: 14.10.2021).
  14. Экономова Л.Н. Физика. Темы 1-4. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: сборник тестов и задач / Л.Н. Экономова. - Электрон. текстовые данные. - М.: Издательский Дом МИСиС, 2015. - 132 с. - 978-5-87623-877-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56604.html> (дата обращения: 14.10.2021).
  15. Михайлов В.К. Волны. Оптика. Атомная физика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Михайлов В.К., Панфилова М.И.- Электрон. текстовые данные.- М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.- 144 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62614.html>. - ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 14.10.2021).
  16. Квантовая физика [Электронный ресурс]/ Н.В. Соина [и др.]- Электрон. текстовые данные.- М.: Прометей, 2013.- 194 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24021.html>. - ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 14.10.2021).

17. Михайлов М.А. Ядерная физика и физика элементарных частиц. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Михайлов. - Электрон. текстовые данные. - М.: Прометей, 2011. - 94 с. - 978-54263-0048-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8306.html> (дата обращения: 14.10.2021).
18. Михайлов М.А. Ядерная физика и физика элементарных частиц. Часть 2. Элементарные частицы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.А. Михайлов. - Электрон. текстовые данные. - М.: Прометей, 2013. - 28 с. - 978-5-7042-2471-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58212.html> (дата обращения: 14.10.2021).

**б) дополнительная литература:**

1. Финкельштейн А.В. Физика белка: курс лекций: [учеб. пособие для вузов по биол. специальностям] / Финкельштейн, Алексей Витальевич ; О.Б. Птицын; Ин-т белка РАН. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Университет, 2005. - 455 с.
2. Гираев М.А., Дациев М.И. Методические указания к выполнению лабораторных задач по электромагнетизму. Махачкала. 2003. ИПЦ ДГУ.
3. Калашников Н.П. Физика: Интернет-тестирование базовых знаний : [учеб. пособие] / Калашников, Николай Павлович, Н. М. Кожевников. - СПб. [и др.]: Лань, 2009. - 149,[11] с.
4. Айзерман М.А. Классическая механика: [учеб. пособие] / Айзерман, Марк Аронович. - 3-е изд. - М. : Физматлит, 2005. - 378 с.
5. Зисман Г.А. Курс общей физики: в 3-х т.: учеб. пособие. Т.2: Электричество и магнетизм / Зисман, Гирш Абрамович, О. М. Тодес. - 7е изд., стер. - СПб.: Лань, 2007. - 352 с.
6. Тамм И.Е. Основы теории электричества: [учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов] / Тамм, Игорь Евгеньевич. - 11-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - 615 с.
7. Электромагнетизм. Задачи и решения: метод. пособие / Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т; [сост. М.И. Дациев]. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2005. - 138 с. - 80-00.
8. Мэрион Дж.Б. Общая физика с биологическими примерами. М., Высшая школа, 1986.
9. Зобенко В.Я. Краткий курс биологической физики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зобенко В.Я., Плутахин Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 229 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69314.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 14.10.2021).



10. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Ларионов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 203 с. — 978-5-7267-0929-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72682.html> (дата обращения: 14.10.2021).

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) IPRbooks ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)). Лицензионный договор № 6984/20 на электронно-библиотечную систему IPRbooks от 02.10.2020 г. Срок действия договора со 02.10.2020 г. по 02.10.2021 г.
2. Moodle [Специальный физический практикум по ядерной физике]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 27.09.2021).
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru). Договор об оказании информационных услуг № 131-09/2010 от 01.10.2020г. Срок действия договора с 01.10.2020 до 30.09.2021 г. 537 наименований.
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>. Договор №СЭБ НВ-278 на электронно-библиотечную систему ЛАНЬ от 20.10.2020 г. Срок действия договора со 20.10.2020 г. по 31.12.2023г.
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>. Лицензионное соглашение № 844 от 01.08.2014 г. Срок действия соглашения с 01.08.2014 г. без ограничения срока.
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке от 1 августа 2016 г. Срок действия договора с 01.08.2016 г. без ограничения срока. Договор может пролонгироваться неограниченное количество раз, если ни одна из сторон не желает его расторгнуть.
7. **Web of Science:** Web of Science Core Collection базы данных Clarivate. Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 07.07.2020 г. № 692 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных Clarivate в 2020 г. [webofknowledge.com](http://webofknowledge.com)
8. **Scopus:** Scopus издательства Elsevier B.V. Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 19.10.2020 г. № 1189 о

предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Scopus издательства Elsevier B.V. в 2020 г. <https://www.scopus.com>

9. **Международное издательство Springer Nature** Коллекция журналов, книг и баз данных издательства Springer Nature. Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 17.07.2020 г. № 743 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature в 2020 г. на условиях национальной подписки <https://link.springer.com/>

10. **Журналы American Physical Society.** Базы данных APS (American Physical Society). Срок действия до 31.01.2021 г. Письмо РФФИ от 10.11.2020 г. № 1265 о предоставлении лицензионного доступа к содержанию баз данных American Physical Society в 2020 г. <http://journals.aps.org/about>

11. **Университетская информационная система РОССИЯ** <https://uisrussia.msu.ru/>

12. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.

13. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.

#### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов по курсу общей физики;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<i>Лекция</i>	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает



	трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических работах.
<b>Практические занятия</b>	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
<b>Реферат</b>	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Кроме того, приветствуется поиск информации по теме реферата в Интернете, но с обязательной ссылкой на источник, и подразумевается не простая компиляция материала, а самостоятельная, творческая, аналитическая работа, с выражением собственного мнения по рассматриваемой теме и грамотно сделанными выводами и заключением. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
<b>Подготовка к экзамену</b>	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

***Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:***

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к практическим занятиям;
- оформления лабораторно-практических работ (заполнение таблиц, решение задач, написание выводов);
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по проблемам дисциплины "Физика".
- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя;
- лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал;
- в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы;
- в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на лабораторных занятиях;

- подготовка к лабораторным занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Учебная и научная литература по курсу. Видеозаписи, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

### **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.

Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.

Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями физического практикума – 10 лаб. (механики, молекулярной физики, электричество и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики).

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.